Manuel d'entretien

GROB

GROB G-103 „TWIN II"

A „TWIN II ACRO"

N° de Série : _____

Immatriculation : _____

CONSTRUCTEUR :

BURKHART GROB
Luft-u. Raumfahrt GmbH + Co.KG
Am Flugplatz
D-8939 MATTSIES

REPRESENTANT EN FRANCE

ASTAIR INDUSTRIES
20, Rue des Tulipes
F-67500 HAGUENAU
Tél. 03.88.93.21.49

APPROBATION DU BUREAU VERITAS

"Le paragraphe 4.2.1. - Programme d'inspection périodique - du chapitre 4 -
a été reconnu par le G.S.A.C. au nom du Ministre chargé de l'Aviation Civile comme permettant de répondre, pour les utilisateurs français, à l'exigence du programme d'entretien approuvé, défini à l'Article 7.4 de l'Arrêté du 24 juillet 1991 relatif aux conditions générales d'utilisation des aéronefs civils en aviation générale.

Lettre GSAC n° 97-002 du 22 janvier 1997.

LISTE DE MISE A JOUR

Les révisions et modifications du manuel d'entretien d'origine antécédantes à Janvier 96 sont intégrées dans l'Edition 2 - Janvier 1996 du présent manuel d'entretien français.

Numéro révision	Page	Référence	Date	Visa
1.	0.1. 0.2. 4.3. a	BI 2000/03	20.11.01	
2	9.2.		15.09.03	

LISTE DES PAGES

Chapître	Page	Date	Référence
0	Page de garde	Janvier 96	
	0.1	**20.11.01**	**BI 2000/03**
	0.2	**20.11.01**	**BI 2000/03**
	0.3	Janvier 96	
	0.4	Janvier 96	
	0.5	Janvier 96	
	0.6 -réserve		
	0.7 -réservé		
1	1.1	Janvier 96	
	1.2	Janvier 96	
	1.3	Janvier 96	
	1.4 1.4 a	Janvier 96	
	1.5 1.5 a	Janvier 96	
2	2.1	Janvier 96	
	2.2	Janvier 96	
	2.3	Janvier 96	
	2.4	Janvier 96	
	2.5 2.5 a	Janvier 96	
	2.6	Janvier 96	
	2.7	Janvier 96	
	2.8	Janvier 96	
3	3.1	Janvier 96	
	3.2	Janvier 96	
	3.3	Janvier 96	
	3.4	Janvier 96	
	3.5	Janvier 96	
	3.6	Janvier 96	
4	4.1	Janvier 96	
	4.2	Janvier 96	
	4.3	Janvier 96	
	4.3a à 4.3g	Janvier 96	**BI 2000/03**
	4.4	Janvier 96	

LISTE DES PAGES (Suite)

Chapître	Page	Date	Référence
5	5.1	Janvier 96	
	5.2	Janvier 96	
	5.3	Janvier 96	
6	6.1	Janvier 96	
	6.2	Janvier 96	
	6.3	Janvier 96	
	6.4	Janvier 96	
	6.5	Janvier 96	
	6.6	Janvier 96	
7	7.1	Janvier 96	
	7.2	Janvier 96	
	7.3	Janvier 96	
	7.4	Janvier 96	
	7.5	Janvier 96	
	7.6	Janvier 96	
	7.7	Janvier 96	
	7.8	Janvier 96	
	7.9	Janvier 96	
	7.10	Janvier 96	
8	8.1	Janvier 96	
	8.2	Janvier 96	
	8.3	Janvier 96	
	8.4	Janvier 96	
	8.5	Janvier 96	
9	9.1	Janvier 96	
	9.2	Janvier 96	
	9.3	Janvier 96	
	9.4	Janvier 96	
	9.5	Janvier 96	
	9.6	Janvier 96	
10	10.1	Janvier 96	

LISTE DES PAGES (Suite)

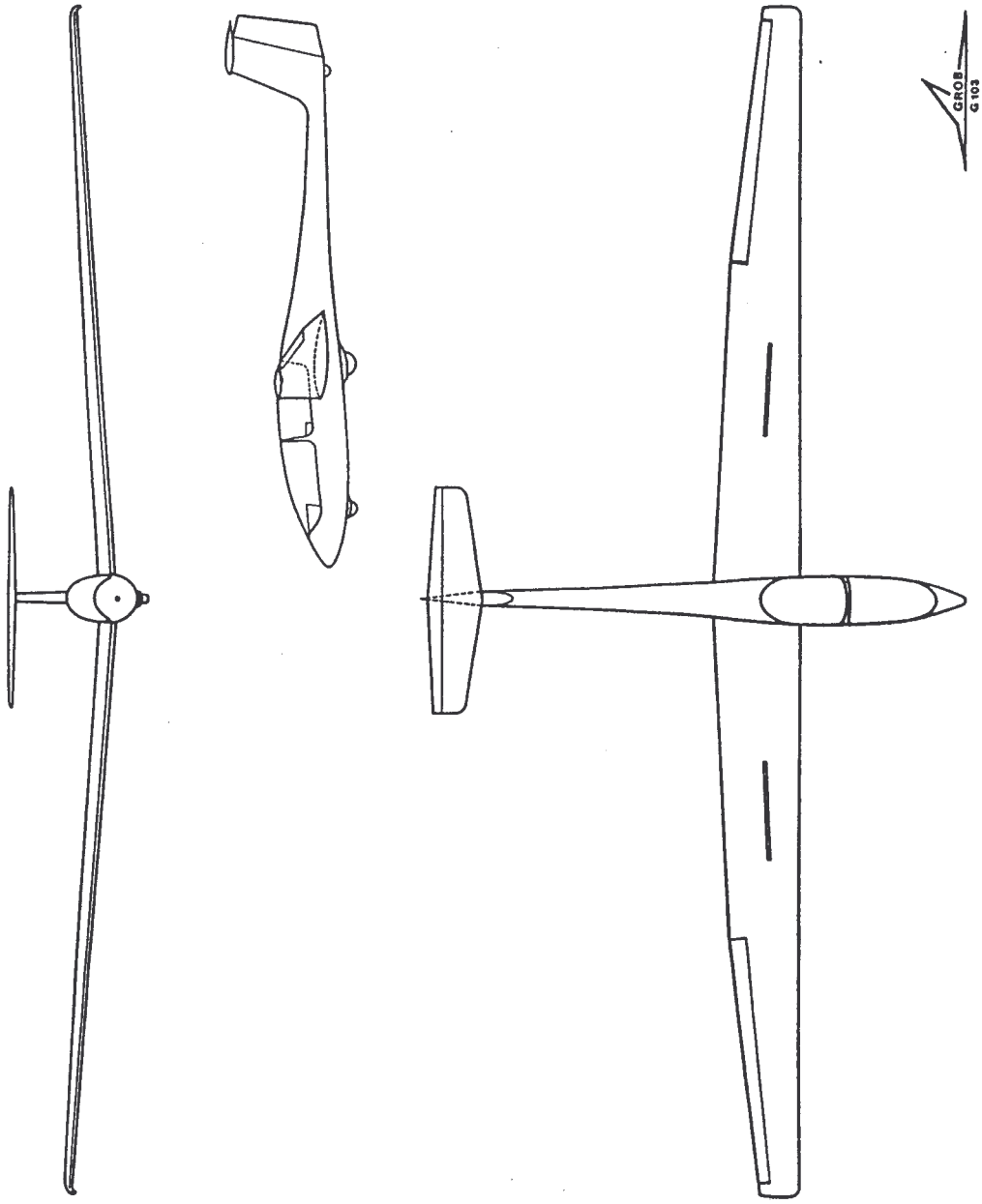
Chapître	Page	Date	Référence
11	11.1 appr.DGAC	Janvier 96	
	11.1a appr.DGAC	Janvier 96	
	11.2	Janvier 96	
	11.3	Janvier 96	
	11.4	Janvier 96	
12	12.1	Janvier 96	

TABLE DES MATIERES

Chapître 0	Sommaire
Chapître 1	Caractéristiques techniques
Chapître 2	Description technique
Chapître 3	Règlages et débattements
Chapître 4	Contrôles
Chapître 5	Entretien
Chapître 6	Démontage pour l'entretien
Chapître 7	Centrage et charge utile
Chapître 8	Liste des équipements
Chapître 9	Plaquettes et pictogrammes
Chapître 10	Documents
Chapître 11	Durée et limites d'utilisation
Chapître 12	Outillages spéciaux

-A-„TWIN II ACRO"

PLAN TROIS - VUES



-A-„TWIN II ACRO"

VOILURE

- Profil	EPPLER - E. 603
- Envergure	17,50 m
- Surface alaire	17,80 m2
- Allongement	17,10
- Dièdre	3,50°
- Calage	2,30°
- Flèche au bord d'attaque	0 °

AILERONS

- Envergure	3,65 m
- Corde ; intérieure	0,208 m
extérieure	0,105 m
- Surface (les deux)	1,140 m2
- % de la voilure	6,40 %

AEROFREINS

- Type	SCHEMPP-HIRTH
- Système	GROB
- Surface totale	0,504 m2
- Envergure	1,40 m
- Hauteur	0,18 m

-A- „TWIN II ACRO"

FUSELAGE

- Longueur ..... 8,18 m
- Largeur ..... 0,71 m
- Hauteur cockpit ..... 1,02 m
- Hauteur empennage ..... 1,55 m
- Surface mouillée env. 13,00 m2

ATTERRISSEUR

- Type ..... Train en tandem monotrace roues fixes carénées.
- Roue Principale ..... TOST 6 pouces
- Frein ..... à disque, commande hydraulique sur poignée AF en fin de course
- Pneu ..... 600 X 6 4/6 plis
- Pression pneu ..... 2,5 - 2,8 bars

- Roue AVANT ..... TOST 260 X 85 - 2,5 bars
- Roue d'ETAMBOT ..... TOST 210 X 65 - 2,5 bars

-A- „TWIN II ACRO"

EMPENNAGES

VERTICAL

- Hauteur 1,30m
- Surface 1,37m2
- Allongement 1,23
- Codre : En bas.....1,25m
  En haut.....0,86m

Gouverne de Direction

- % de la corde .....37,0 %
- Surface 0,505 m2

HORIZONTAL

- Envergure .....3,30 m
- Surface 2,09 m2
- Allongement.....5,20
- Corde : médiane.....0,805 m
  marginale.....0,460 m

Gouverne de Profondeur

- % de la corde 26,40%
- Surface.....0,551 m2

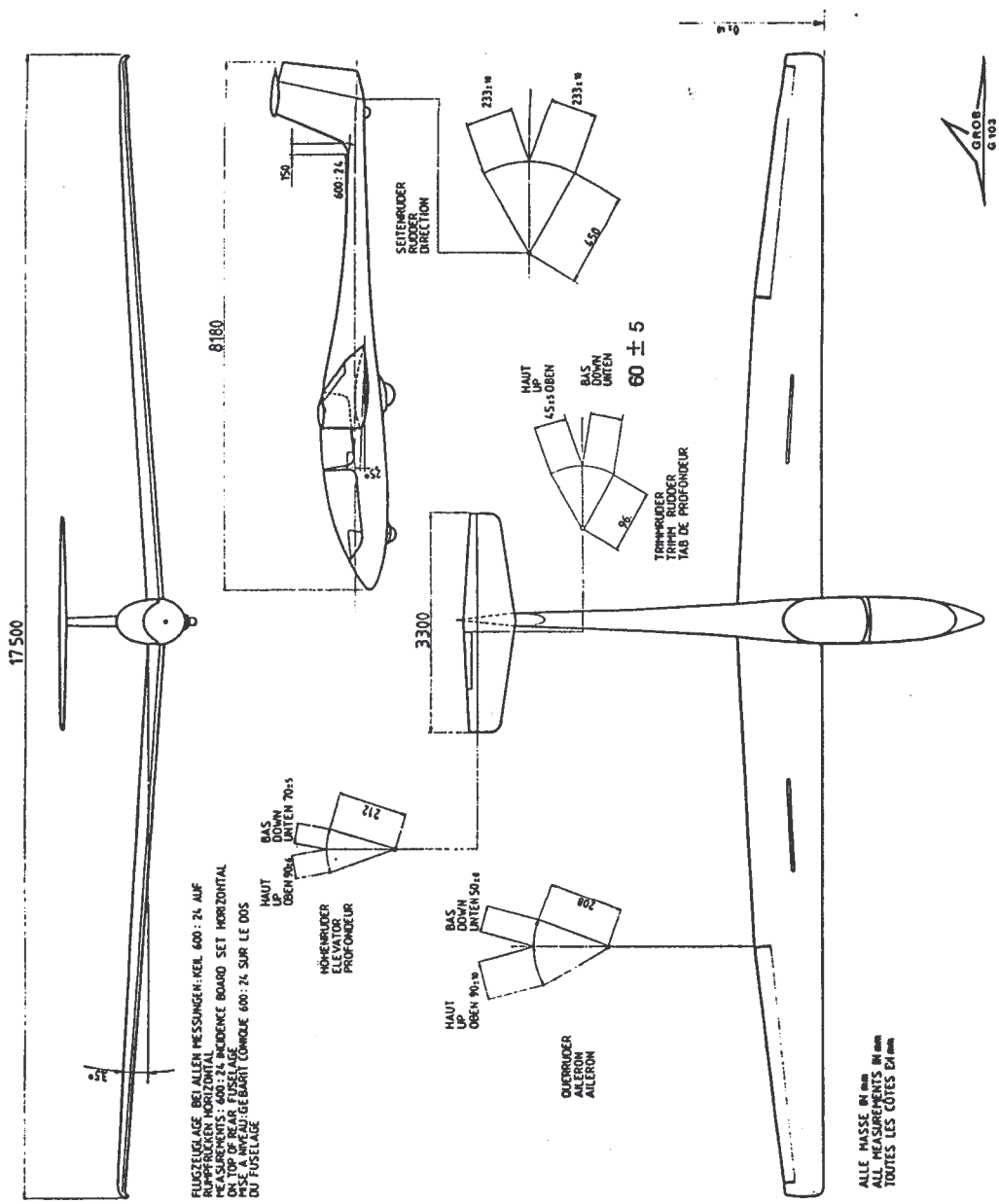
-A- „TWIN II ACRO"

Tableau récapitulatif des coordonnées techniques
des empennages horizontaux suivant les N° de série :

			G 103 „Twin II"				G 103 A „Twin II Acro"		
N° de Série	de à		3501 3729	3501 3729	3730 3878	à partir 33879	3544 K 3729 K	3730 K 3878 K	à partir 33879 K
Empennage									
Envergure	b	m	3,3	3,3	3,3	3,39	3,3	3,3	3,39
Surface	F	m²	2,1	2,14	2,14	2,18	2,14	2,14	2,18
Allongement	–	–	5,2	5,1	5,1	5,3	5,1	5,1	5,3
Corde int.	ti	m	0,805	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
ext.	ta	m	0,46	0,47	0,47	0,46	0,47	0,47	0,46
Gouverne de profondeur									
Surface	F	m²	0,55	0,60	0,60	0,61	0,60	0,60	0,61
% de la corde	–	%	26,4	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0	28,0
Compensateur									
Envergure	b	m	0,95	0,95	0,95	(1)	0,95	0,95	(1)
Surface	F	m²	0,08	0,095	0,7	(1)	0,095	0,7	(1)
Modifications	Nr.		ÄM 315-8	TM 315-16	ÄM 315-12 (2)	ÄM 315-14	ÄM 315-10	ÄM 315-12 (2)	ÄM 315-14

PLAN TROIS VUES

CALAGES ET REGLAGES



-A- „TWIN II ACRO"

Tableau récapitulatif des débattements des gouvernes de profondeur et compensateurs suivant les N° de série :

		G 103 „Twin II"					G 103 A „Twin II Acro"			
N° de série	de à	3501 3729	3501 3729	3730 3838	3839 3878	33879	3544 K 3729 K	3730 K 3838 K	3839 K 3878 K	à partir 33879 K
Profondeur (m/m)	haut bas	90 ± 6	97 ± 8	97 ± 8	95 ± 8	95 ± 8	97 ± 8	97 ± 8	95 ± 8	95 ± 8
	haut bas	70 ± 5	76 ± 6	76 ± 6	74 ± 6	74 ± 6	76 ± 6	76 ± 6	74 ± 6	74 ± 6
	point mesure	212	233	245	240	240	233	245	240	240
Compensateur (m/m)	haut bas	45 ± 5	54 ± 5	70 ± 7	45 ± 5	(1)	54 ± 5	70 ± 7	45 ± 5	(1)
Gouverne au neutre	haut bas	60 ± 5	72 ± 6	70 ± 7	45 ± 5	(1)	72 ± 6	70 ± 7	45 ± 5	(1)
	point mesure	96	116	90	60	(1)	116	90	60	(1)
Modifications	Nr.	ÄM 315-8	TM 315-16	ÄM 315-12	ÄM 315-13 (2)	ÄM 315-14 (2)	ÄM 315-10	ÄM 315-12	ÄM 315-13 (2)	ÄM 315-14 (2)

2. DESCRIPTION DES COMPOSANTS ET SYSTEMES

2.1. CELLULE

Le planeur GROB G 103-A "TWIN II ACRO" est un biplace à aile médiane et empennage en Té, construit suivant les dernières connaissances de fabrication industrielle en matière composite stratifiée. C'est un planeur conçu pour les vols de formation, de perfectionnement, de performance et de voltige.

Les postes de pilotage sont en tandem, les verrières séparées sont articulées côté droit.

Le train d'atterrissage fixe en tandem est équipé sur la roue principale d'un frein à disque à commande hydraulique.

- VOILURE

La voilure est formée de deux ailes en forme de triple-trapèze équipée d'aérofreins (système GROB) sur l'extrados.

Les ailes se composent d'une coque en stratifié/verre sandwich et d'un longeron à semelles en fibre de verre.

- FUSELAGE

Le fuselage se compose d'une coque en stratifié/verre pleine, raidie par lisses et couples, la dérive est en sandwich.

La gouverne de direction est en fibre de verre.

- EMPENNAGE HORIZONTAL

L'empennage horizontal est en deux parties.
Le plan fixe est construit en stratifié/verre/sandwich.
La gouverne de profondeur est en fibre de

2.2. SYSTEME DE COMMANDES

Le système de commandes du GROB G 103 "TWIN II ACRO" est entièrement rigide (voir annexes A1 et A2). Les poignées de commandes, renvois et leviers sont réalisés en tubes d'acier soudés ou en tôle d'aluminium, les bielles de laisons sont en tubes d'acier ou en tubes d'aluminium recevant en tête les éléments de connexion fixés par rivetage.

- COMMANDE DE PROFONDEUR

Transmission des efforts des manches vers la bielle d'attaque de profondeur à travers un balancier collecteur des deux manches.
Le manche arrière est démontable par un écrou à ailettes. Quatre bielles assurent la liaison entre le collecteur et le système de branchement automatique de la gouverne de profondeur à partir du n° de série - 33879 -.
Jusqu'au N° de série : 33878, le branchement de la gouverne de profondeur se fait par une connexion rapide type GROB.

Tous les éléments de timonerie dans le fuselage sont démontables.
Le levier d'attaque de la profondeur est laminé dans la coque.-
Les butées règlables se trouvent sur les couples des manches en-dessous des sièges.

- COMPENSATEUR DE PROFONDEUR

Les poignées de commande de couleur verte se trouvent sur le flanc gauche près des poignées AF. Elles sont couplées.

Jusqu'au N° de série : - 33878 - la compensation est obtenue par un tab.

A partir du N° de série : - 33879 - la compensation se fait par un jeu de ressorts couplant la bielle de profondeur avec le couple/manche.
Le règlage du compensateur entraine les manches.

- COMMANDE D'AILERONS

Transmission des efforts des manches à travers un jeu de bielles et de renvois vers le collecteur de répartition placé sur le plancher arrière du fuselage au droit du tunnel de passage des moignons de longeron. De petites bielles équipées d'embouts de connexion rapide GROB assurent la liaison avec la timonerie à l'intérieur des ailes vers les renvois différentiels des ailerons.

Tous les éléments de timonerie dans le fuselage sont démontables. Le renvoi différentiel se démonte par la porte de visite. Les butées règlables se trouvent sur les couples-manches.

-COMMANDE DE DIRECTION

Le palonnier avant est couplé au palonnier arrière par un jeu de câble permettant le règlage continu en vol. A partir d'un balancier commun, les efforts sont transmis vers la gouverne par un jeu de bielle et de renvois.

Tous les éléments de timonerie sont démontables.
Les butées règlables se trouvent sur le couple-manche arrière.

- COMMANDE DES AEROFREINS

Les poignées de commandes sont couplées. Les efforts sont transmis à partir du levier arrière à travers un jeu de bielles et de renvois vers le collecteur de répartition, placé sur le plancher arrière du fuselage au droit du tunnel de passage des moignons de longeron. Des petites bielles équipées d'embouts de connexion rapide GROB assurent la liaison vers les leviers de verrouillage et les balanciers équipés des tôles d'aérofreins.

Tous les éléments de timonerie dans le fuselage sont démontables. Les tôles d'AF et plaques d'étanchéité sont démontables. Pour déposer les leviers de verrouillage ou les balanciers, il faut pratiquer des ouvertures dans la coque.

Les butées se trouvent sur la cage d'aérofrein, côté extérieur.

2.3. INSTALLATION RADIO DE BORD

La planche de bord du poste de pilotage avant peut être fournie avec deux percements divers pour recevoir des postes-radio de format rectangulaire 60 x 80 mm ou rond de Ø 52 mm.
Le haut-parleur est fixé sur le pied de la planche de bord arrière. Les micros col de cygne sont fixés sur le côté droit du cadre de l'habitacle. La batterie est fixée sur le plancher du coffre à bagages (voir chap. 2.6.)

Le chapître 8 contient une liste d'équipements agréés.

2.4. INSTALLATION D'OXYGENE

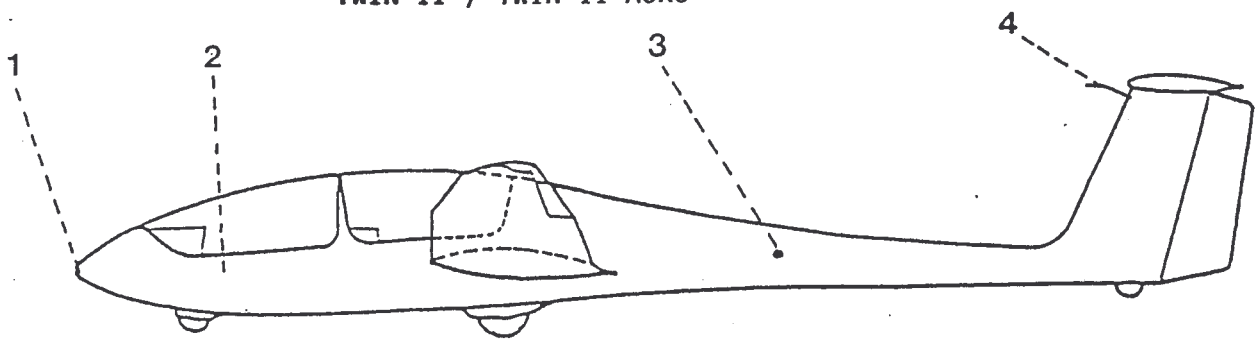
Pour la fixation des bouteilles d'oxygène, il est prévu des inserts sur la paroie droite du coffre à bagages pouvant recevoir les brides des bouteilles. Ces brides sont disponibles chez le constructeur ainsi que les plans d'installation de l'équipement complet.

Le chapître 8 contient une liste d'équipements agréés.

REMARQUE : Après montage d'une installation d'oxygène, il est impératif de procéder à une vérification du centrage et de justifier que celui-ci se trouve à l'intérieur du domaine autorisé.

2.5. CONDUITS DE PRESSION ET RACCORDEMENTS POUR L'INSTRUMENTATION

TWIN II / TWIN II ACRO



Les pressions statiques, statique compensée et dynamique sont prélevées par des prises diversement disposées.

La pression statique compensée est prélevée par une antenne TEK placée sur le bord d'attaque au sommet de la dérive (4).

La pression statique est prélevée par deux prises situées sur les flancs gauche et droit du fuseau arrière (3).

La pression dynamique est prélevée par un tube pitot placé dans le nez du fuselage (1).

Les instruments de vol sont connectés comme suit :

Pression dynamique	:	Anémomètres
Pression statique normale	:	Anémomètres et Altimètres
Pression statique compensée	:	Variomètres

Couleur des circuits de pression :

Conduits vert	:	pression dynamique (1)
Conduits bleue	:	bouteilles de capacité vario (2)
Conduits incolore	:	pression statique normale (3)
Conduits rouge	:	pression statique compensée (4)

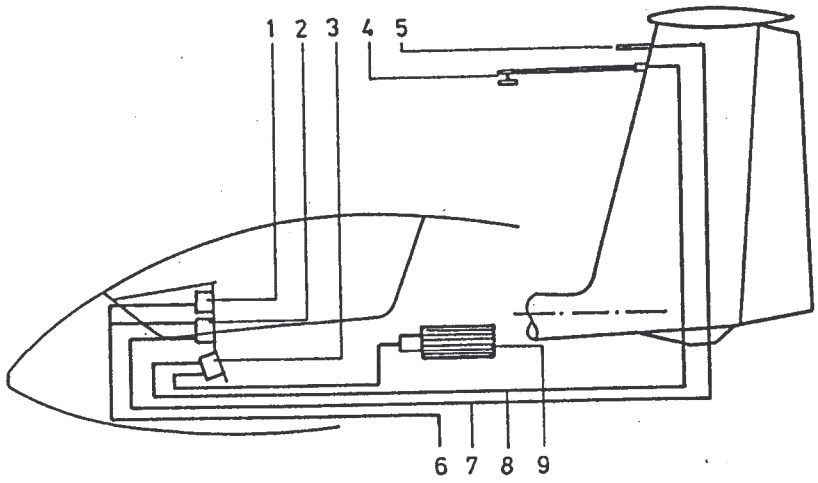
Sous le siège avant sont fixées deux bouteilles de capacité pour la variométrie. La bouteille gauche est reliée au variomètre du tableau de bord arrière, celle de droite au vario du TB-avant par les conduits de couleur bleue.

CIRCUITS ANEMOMETRIQUES ET VARIOMETRIQUES

Conduits et raccordements

(plan schématique)

jusqu'au N° de série : - 3729 -



REPERES :

1. Altimètre
2. Anémomètre
3. Variomètre
4. Antenne statique de compensation
5. Prise dynamique
6. Prises statiques d'anémomètrie - conduits incolores - (sur flancs du fuselage/cockpit)
7. Conduit dynamique d'anémométrie - conduit vert -
8. Prises statiques de variomètrie - conduits incolores - (quatres sur arrière fuselage)

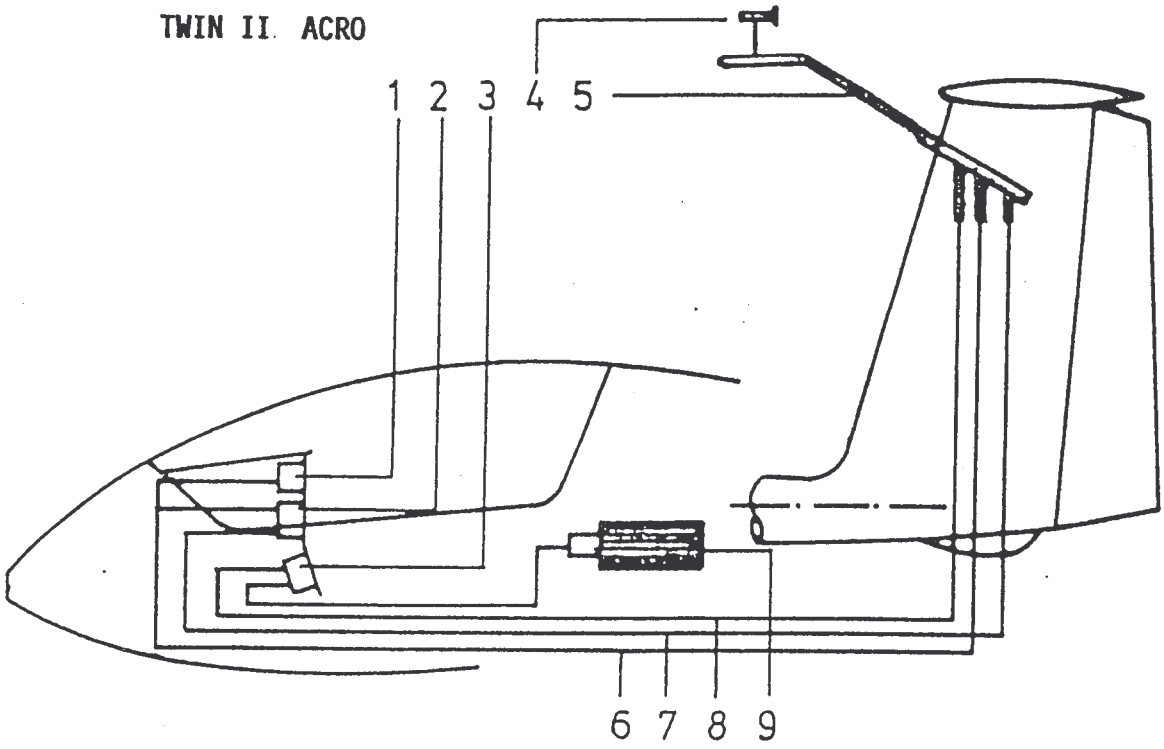
8.a. Conduit statique compensé - conduit rouge

9. Bouteilles de capacité vario - conduits bleus -

2.5. CONDUITS DE PRESSION ET RACCORDEMENTS POUR L'INSTRUMENTATION

à partir du N° de série : - 33879 -

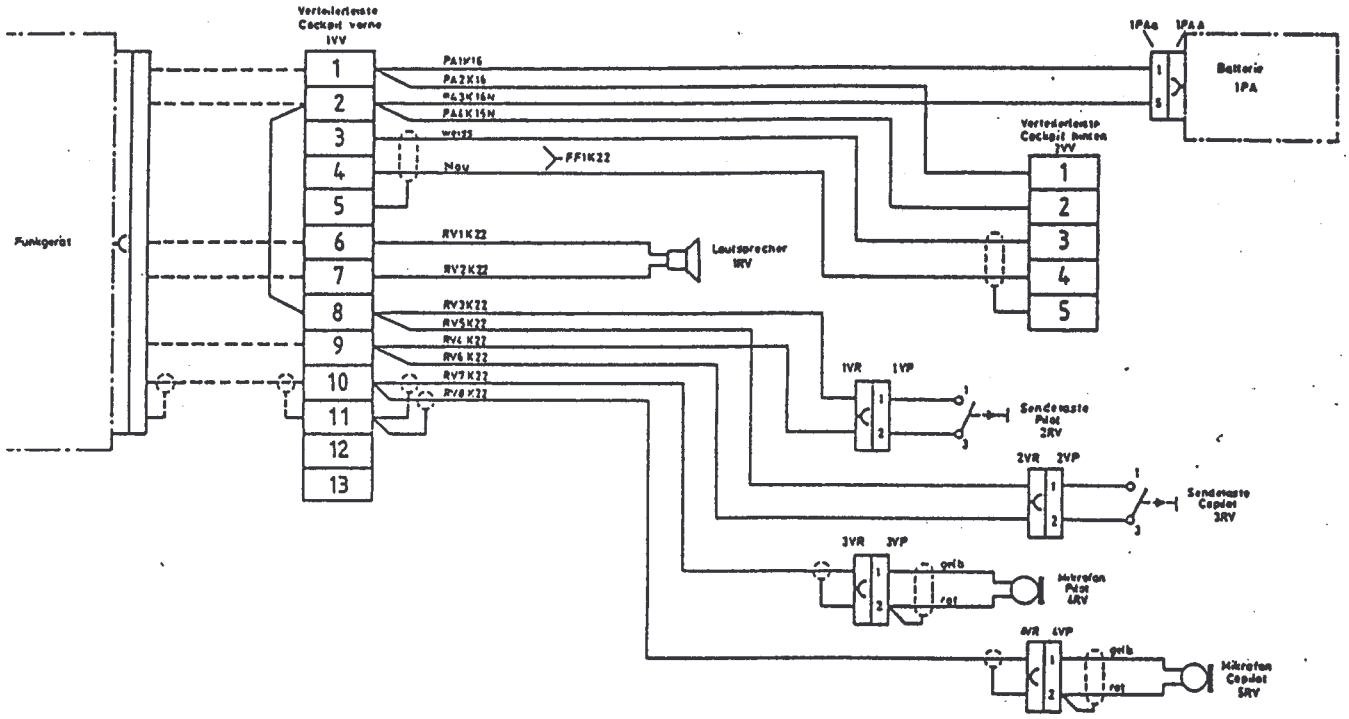
TWIN II ACRO



		Couleur des conduits de pression
1.	Altimètre	
2.	Anémomètre	
3.	Variomètre	
4.	Antenne de compensation	
5.	Tube pitot et statique	
6.	Pression statique	incolore
7.	Pression dynamique	vert
8.	Pression statique compensée	rouge
9.	Bouteilles de capacité	bleue

Les pressions dynamiques et statiques ainsi que la pression statique compensée sont mesurées par une antenne pitot-multiprise placée sur le haut de la dérive.

2.6. INSTALLATION ELECTRIQUE



S	Nr.	Désignation		P.N.		Localisatior
1	1 RV	Haut-parleur	Beru	24002	40 hm	G
2	2 RV	Alternat-manche	Secme	171755230HDPO	2A	G
3	3 RV	Alternat-manche	Secme	171755230HDPO	2A	G
4	4 RV	Micro-col de cygne	A-Ditel	SHM 1010		G
5	5 RV	Micro-col de cygne	A-Dittel	SHM 1010		G

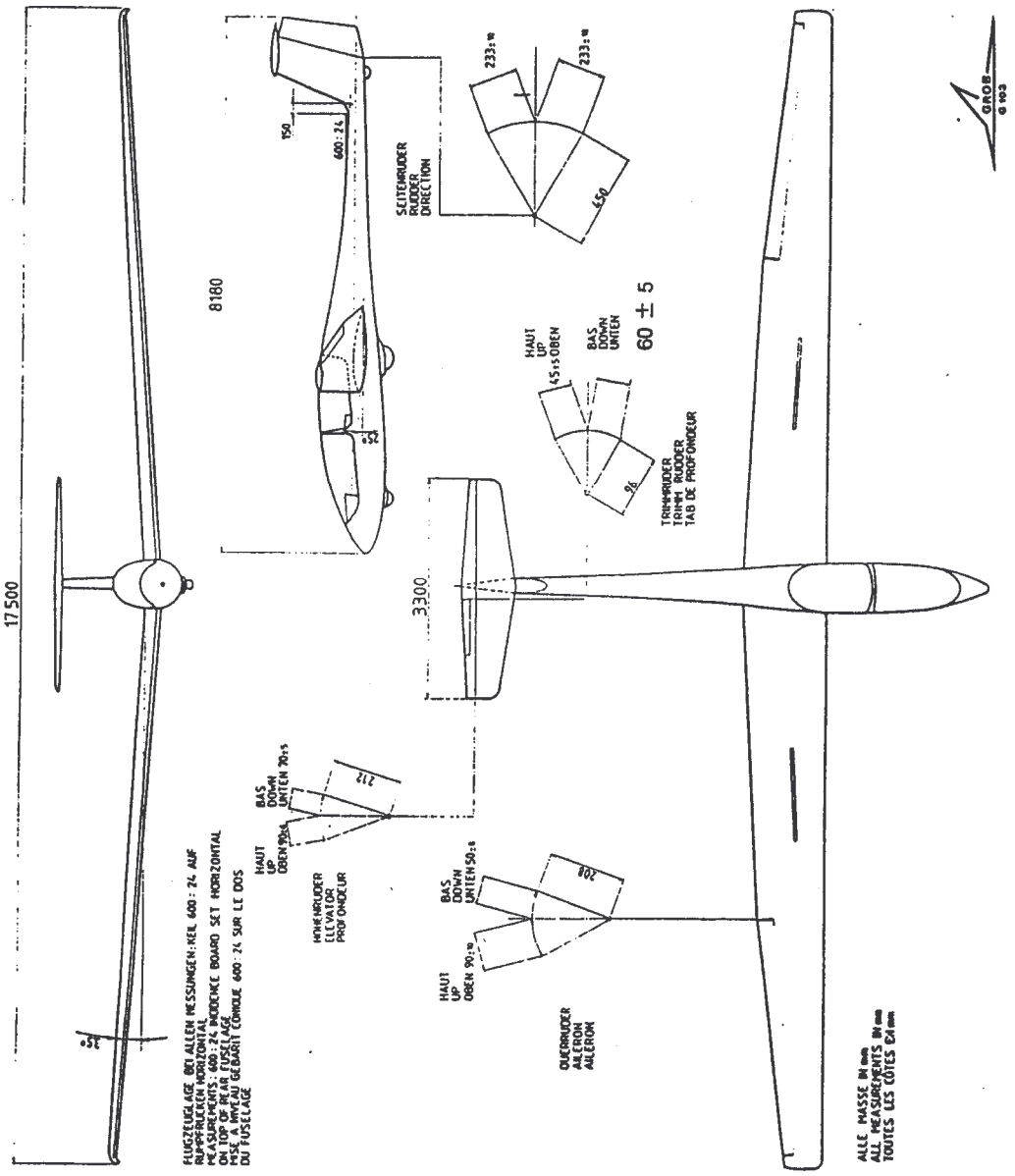
A „TWIN II ACRO"

1	2	3	4	5	6	7	8
LFD NR	KENNZEICHEN	LEITUNG	LÄNGE	V. GR	●	N. GR	●
1	PA 1 K 16	LN 29864	4,80 m	1 VV/1	X	1 PA/1	0
2	PA 2 K 16	"	2,21 m	1 VV/1	X	2 VV/1	X
3	PA 3 K 16 N	"	4,80 m	1 VV/2	X	1 PA/5	0
4	PA 4 K 16 N	"	2,21 m	1 VV/2	X	2 VV/2	X
5	FF 1 K 22	LN 29871	2,21 m	1 VV/3/4/5	X	2 VV/3/4/5	X
6	RV 1 K 22	LN 29864	2,30 m	1 VV/6	X	1 RV/+	X
7	RV 2 K 22	LN 29864	2,30 m	1 VV/7	X	1 RV/ -	X
8	RV 3 K 22	"	1,35 m	1 VV/8	X	1 VR/2	-
9	RV 4 K 22	"	1,35 m	1 VV/9	X	1 VR/2	-
10	RV 5 K 22	"	2,85 m	1 VV/9	X	2 VR/2	-
11	RV 6 K 22	"	2,85 m	1 VV/9	X	2 VR/2	-
12	RV 7 K 22	LN 29871	1,40 m	1 VV/10/11	X	3 VR/1/2	-
13	RV 8 K 22	LN 29871	2,45 m	1 VV/10/11	X	4 VR/1/2	-
14	Verbindungskabel an 1 VV	LN 29864	0,10 m	1 VV/2	X	1 VV/8	X
15	Anschlußkabel Sendetaste Pilot	LN 29864	0,13 m	1 VP/1	-	2 RV/1	0
16	Anschlußkabel Sendetaste Pilot	LN 29864	0,13 m	1 VP/2	-	2 RV/3	0
17	Anschlußkabel Sendetaste Copilot	LN 29864	0,13 m	2 VP/1	-	3 RV/1	0
18	Anschlußkabel Sendetaste Copilot	LN 29864	0,13 m	2 VP/2	-	3 RV/3	0
19	Anschlußkabel Mikrofon Pilot	--	0,70 m	3 VP/1/2	-	4 RV	0
20	Anschlußkabel Mikrofon Copilot	--	0,70 m	4 VP/1/2	-	5 RV	0

● { 0 = Anschl. mit Lötverbindung
X = Anschl. mit isolierten Steckhülsen
- = Anschl. mit sonstigen Kontakten

3.1. REGLAGES ET CALAGES

Règlages des gouvernes.



-A- „TWIN II ACRO"

REGLAGES ET CALAGES

REGLAGES ET DEBATTEMENTS DES GOUVERNES

CALAGE	LIGNE DE REFERENCE	ANGLE	TOLERANCE
Calage de la voilure	Angle entre l'âme du profil et l'axe médian du fuselage	2°30'	± 15'
Flèche de la voilure	Distance entre la ligne du bord d'attaque de l'emplanture à 4500 mm de l'axe médian	0	± 40 mm
Dièdre de la voilure	Angle entre l'extrados et la référence horizontale	3,5°	± 30'
Calage du plan fixe	Angle entre l'âme du plan fixe et l'axe médian du fuselage	- 0°	± 30'
Plan de référence	Bord d'attaque voilure au droit de l'emplanture	réf. av$^{t}_{-}$ 2980 mm	

Gouvernes	Vers le haut		Vers le bas		Point de mesure à partir articulation
	cote	tolérance	cote	tolérance	
Aileron gauche	90	± 10	50	± 8	208 mm
droit	90	± 10	50	± 8	
Profondeur	95	± 8	74	± 6	240 mm
Direction	233	± 10	233	± 10	450 mm
à partir du N° de série 33879	200	± 5	235	± 10	454 mm
	vers la gauche		vers la droite		

3.2. REGLAGES : CROCHETS, VERROUILLAGE AF, COMPENSATEUR

Crochets de lancement	Traction du ressort de rappel : 0,5 - 1 daN Force max. de largage : 7 daN

Verrouillage Aérofreins	Force max. sur la poignée avant 15 - 20 daN

Règlage du compensateur

1) - Trim - plein piqué
   - Manche - plein cabré

   La force à appliquer sur le manche avant doit être de : 6 daN

2) - Trim - plein cabré
   - Manche - plein piqué

   La force à appliquer sur le manche avant doit être de : 3 daN

Conditions de règlage :

- Empennage horizontal monté
- Débattements de la profondeur réglés

3.3. MASSES et MOMENTS DES GOUVERNES

Après réparation ou remise en peinture des gouvernes, il y a lieu de vérifier la masse et les moments de celles-ci et le cas échéant de procéder à leurs corrections.

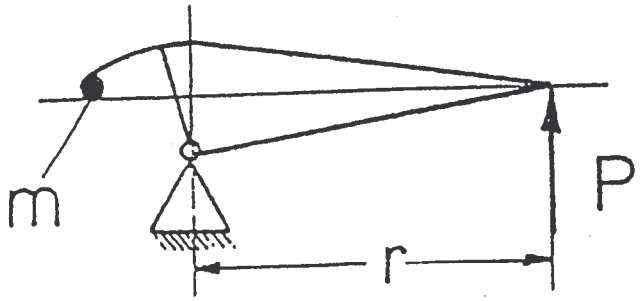
Pour mesurer M = P * r, on suspend la gouverne par les charnières, de sorte à éviter toute friction.

Avec un pèse-lettre, on amène la gouverne en position horizontale suivant le croquis (page : 3.4).

A „TWIN II ACRO"

Dans le cas où la valeur des moments-résiduels est dépassée, il faut compléter la masse d'équilibrage en ajoutant du plomb en forme de barre dans le logement prévu. Cette masse doit être fixée par des vis M5 (au moins tous les 100 mm).

Dans le cas où la valeur des masses est dépassée, il faut alléger la gouverne (par exemple par ponçage). Il est surtout efficace d'enlever de la matière au bord de fuite puisque c'est à cet endroit que les moments sont les plus grands. Le cas échéant diminuer également la masse d'équilibrage.



Après réparation ou remise en peinture, les masses et moments résiduels doivent se trouver dans les limites suivantes :

à partir du N° de série : - 33879 -

TABLEAU TWIN II ACRO	Moment Résiduel (Ncm)	Masse (kg)	Masse d'équilibrage incorporée (kg)
Gouverne de profondeur	26,0 kg cm + 12%-20 %	4,2 kg ± 15%	
Gouverne de direction	20,0 kg cm ± 10 %	5,0 kg ± 10%	
Ailerons	12,0 kg cm ± 12%	6,0 kg ± 10%	

La fixation des masses d'équilibrages pour les ailerons et la gouverne de direction doit se faire dans les secteurs suivants :

- Ailerons : répartition régulière du milieu à l'extrémité de la gouverne
- Gouverne de direction : au-dessus du palier supérieur.

-A- „TWIN II ACRO"

Tableau récapitulatif des masses et moments des gouvernes suivant les N° de série :

		G 103 „Twin II"				G 103 A „Twin II Acro"		
N° de Série	de à	3501 3729	3501 3729	3730 3878	à partir 33879	3544 K 3729 K	3730 K 3878 K	à partir 33879 K
Profondeur	Moment kg cm	23,6 ± 10%	33,5 + 12% - 20%	33,5 + 12% - 20%	26,0 + 12% - 20%	33,5 + 12% - 20%	33,5 + 12% - 20%	26,0 + 12% - 20%
	kg	3,6 ± 15%	4,5 ± 15%	4,5 ± 15%	4,2 ± 15%	4,2 ± 15%	4,5 ± 15%	4,2 ± 15%
Compensateur	Moment kg cm	1,5 ± 15%	2,6 ± 15%	1,5 ± 15%	(1)	2,6 ± 15%	1,5 ± 15%	(1)
	kg	0,52 ± 15%	0,64 ± 15%	0,52 ± 15%	(1)	0,64 ± 15%	0,52 ± 15%	(1)
Direction	Moment kg cm	20,0 ± 10%	20,0 ± 10%	20,0 ± 10%	20,0 ± 10%	20,0 ± 10%	20,0 ± 10%	20,0 ± 10%
	kg	5,0 ± 10%	5,0 ± 10%	5,0 ± 10%	5,0 ± 10%	5,0 ± 10%	5,0 ± 10%	5,0 ± 10%
Ailerons	Moment kg cm	12,0 ± 12%	12,0 ± 12%	12,0 ± 12%	12,0 ± 12%	10,0 ± 12%	10,0 ± 12%	10,0 ± 12%
	kg	6,0 ± 10%	6,0 ± 10%	6,0 ± 10%	6,0 ± 10%	6,5 ± 10%	6,5 ± 10%	6,5 ± 10%
Modifications	Nr.	ÄM 315-8	TM 315-16	ÄM 315-12 (2)	ÄM 315-14	ÄM 315-10	ÄM 315-12 (2)	ÄM 315-14

3.4. JEU DANS LA TIMONERIE DE COMMANDE DE VOL

En bloquant le manche et les pédales du palonnier, il ne doit pas être constaté de jeu au niveau des gouvernes.

En cas de présence de jeu dans les paliers ou articulations, ceux-ci doivent être remplacés.

Renseignements sont à prendre auprès du constructeur pour éliminer les jeux éventuels.

REMARQUE : La timonerie des commandes de vol comprend une élasticité admissible.

3.5. JEU DANS LE SYSTEME D'ASSEMBLAGE DE LA VOILURE

Le jeu tangentiel de la voilure (d'avant en arrière) peut normalement être éliminé par le serrage à la main des bagues de verrouillage.

L'usure intérieure des bagues provoque le matage de celles-ci, visible par le manque de jeu sur l'ergot (voir Manuel de Vol, Chapître 4.2. page 4.3) ou en cas extrême, à l'arrivée en butée de celui-ci. De ce fait un serrage de la bague n'est plus possible pour éliminer le jeu.

Dans ce cas, il faut remplacer la bague de verrouillage ou remplacer les billes par des billes de dimensions supérieures.

Une notice avec directives des travaux est disponible chez le constructeur GROB.

REMARQUE : Le jeu excessif est provoqué essentiellement par la traction ou la poussée du planeur par les extrémités des ailes.

3.6. MOMENT DE TORQUAGE POUR LES BROCHES D'ATTACHE VOILURE

Le moment de torquage admissible pour les broches = 75 Nm.

4. CONTROLES

4.1. CONTROLES REGLEMENTAIRES DES COMPOSANTS

- **Câbles de commande de direction**

Les câbles de commande de direction sont à contrôler toutes les 200 heures de vol et à chaque visite annuelle, notamment au niveau des renvois sur le palonnier avant. En cas de détérioration, usure excessive, corrosion, les câbles sont à remplacer (vérifier également l'état des cosses et des manchons).

Une usure individuelle des brins extérieurs de 50 % est admissible.

- **Crochets de lancement**

Les contrôles sont à effectuer suivant les directives d'utilisation du fabricant (voir chapître : 10).

- **Instruments**

Pour les instruments montés à bord, se conformer aux directives des fabricants.

- **Connexions rapides GROB**

Maintenir les connexions propres de préférence à l'aide d'huile en spray. Un autre graissage n'est pas nécessaire.

- **Vérins à gaz**

Maintenir les vérins propres, vérifier la pression suffisante.

REMARQUE : Vérifier la péremption des accessoires (chapître 11.3)

4.2. CONTROLES PERIODIQUES

A échéances régulières, mais au plus tard dans le cadre de la visite annuelle, il y a lieu d'appliquer le programme d'entretien décrit ci-après : page 4.3

Les timoneries de commandes de vol sont accessibles comme suit : (schémas en annexes A1 et A2) :

- **dans la voilure :**

  Les commandes d'ailerons sont accessibles par la nervure d'emplanture et une porte de visite à l'intrados.
  Les commandes d'aérofreins sont accessibles par une porte de visite à l'intrados et le caisson d'AF.

- **dans le fuselage :**

  Après dépose des baquets/sièges et du plancher/raidisseur du puits de la roue principale, l'ensemble de la timonerie au niveau de l'habitacle est accessible ; à l'arrière on a accès aux guignols/renvois par deux portes de visite et en déposant l'empennage horizontal et la gouverne de direction.

.A „TWIN II ACRO"

Après nettoyage complet du planeur, procéder comme suit :

1. Inspection de la totalité de la structure pour recherche de détériorations telles que fissures, criques, trous, enfoncements et délaminages.

2. Inspection de l'ensemble des ferrures de l'assemblage de la voilure pour recherche de jeux, corrosion, marquage et fixité dans la structure.

3. Toutes les pièces métalliques sont à inspecter pour corrosion, le cas échéant reprendre la peinture de protection.

4. Vérification de l'assemblage sans jeu de la voilure et de l'empennage sur le fuselage.

5. Inspection de tous les éléments composant les commandes de vol sur leur état (bielles, paliers, ferrures, butées, câbles).

6. Inspection de fonctionnement de toutes les gouvernes y compris les aérofreins.

7. Dans le cas de constat de point dur ou de frottement, rechercher la cause et y remédier.

8. Les trois roues du train d'atterrissage sont à inspecter sur leur état mécanique, jeu latéral, vérifier le frein et l'efficacité du freinage.

9. Les crochets de remorquage et de treuillage sont à vérifier et à entretenir suivant les directives du constructeur.

10. Les prises de pression statique et dynamique, ainsi que les conduits sont à vérifier pour propreté, étanchéité, aspect général.

11. Vérifier tous les instruments de vol, instruments et accessoires optionnels pour état général et bon fonctionnement.

12. Effectuer un contrôle des flexions, oscillations de la voilure et comparer avec les données d'origine consignées dans le CR règlages et calages. Pour cette opération, le planeur doit être calé sur les roues du train principal et de la roulette de queue, gonflées à minimum 3,5 bars.

13. Etablir l'inventaire des instruments et accessoires et mettre en concordance avec la liste des équipements.

14. Suite à des réparations ou modifications des équipements, il faut refaire le devis de masse à vide avec détermination des centrages soit par calcul ou par pesée. Les nouvelles données sont à inscrire sur la page journal du manuel de vol.

4.2.1. PROGRAMME D'INSPECTION PERIODIQUE

	V.P.E.	I.R.	I.D.
Périodicité des Inspections			
V.P.E. : Visite de petit entretien applicable toutes les 100 heures			
IR : Inspection de routine applicable tous les ans (renouvellement de CDN)			
ID : Inspection détaillée applicable tous les 5 ans et aux visites pour augmentation de la durée de vie.			
1. SUR LE PLANEUR MONTE			
Etat des fonctions .Appréciation des jeux mécaniques			
- Branchement des gouvernes	X	X	X
- Examen du jeu des axes et des fixations des ferrures d'assemblage : fuselage/voilure et fuselage/empennage. (effectuer des sollicitations manuelles verticales et horizontales avec extrémités)		X	X
Le système GROB d'assemblage fuselage/voilure permet d'éliminer tout jeu tangentiel par le serrage à la main des douilles de verrouillage. A la longue, l'usure des billes ou des douilles de verrouillage peut amener le verrouillage en fin de course et créer un jeu. Dans ce cas, il faut remplacer, soit les billes, soit les douilles de verrouillage ou les deux.			
L'assemblage fuselage/empennage horizontal est assuré par deux pions coniques et une tige filetée qui serrée correctement, élimine tout jeu.			X
- Examen du jeu sur les circuits de commande de profondeur, gauchissement, direction, aérofreins. (effectuer des sollicitations manuelles sur les commandes en bloquant les gouvernes).		X	X
◊ Les circuits de commande de profondeur, gauchissement, aérofreins, sont composés de bielles rigides et réputées sans jeu. Si un jeu est décelé lors des sollicitations manuelles au manche, il y a défectuosité et une réparation est indispensable.			
◊ La timonerie de direction est mixte : par câble entre les deux palonniers et ensuite rigide par bielle. De ce fait il existe une certaine élasticité à ne pas confondre avec du jeu.			
◊ Remplacer impérativement les câbles dans le cas d'usure ou de corrosion.			
◊ L'usure jusqu'à 50 % d'un toron extérieur est admissible.			

A „TWIN II ACRO"

	V.P.E.	I.R.	I.D.
2. ETAT DES REVETEMENTS			
- Examen de la peau de revêtement après nettoyage (notamment sous le fuselage et à l'intrados des ailes et de l'empennage)	X	X	X
- Recherche visuelle et au toucher de bosses, enfoncements, pliures, fissures et autres impacts ou délaminages.		X	X
- Apprécier l'usure des patins de saumon d'aile (le cas échéant : remplacer).		X	X
- Examen des trous de drainage à l'intrados des ailes et de l'empennage et sur le dessous du fuselage.	X	X	X
- Examen des carénages de roue (fixation, impacts, détérioration).	X	X	X
3. VERRIERES			
- Etat du plexiglass - criques (longueur max. 15 cm) , perte de transparence.	X	X	X
- Etat de la fenêtre, des glissières et du volet d'aération. Vérifier le bon fonctionnement.	X	X	X
- Etat du cadre de verrière pour déformation et étanchéité.	X	X	X
- Vérifier le fonctionnement correct du système d'ouverture/fermeture - état des charnières et de la dragonne de retenue.	X	X	X
- Vérifier le fonctionnement correct du système de largage de secours - effectuer un simulacre de largage		X	X
4. POSTES DE PILOTAGE			
- Propreté générale - plancher et partie avant	X	X	X
- Etat des sièges/baquets et de leur fixation		X	X
- Examen des harnais - état des sangles pour propreté, déchirures, coutures et de leur fixation sur la structure - état des boucles pour corrosion, fonctionnement, déformation et du système de règlage.		X	X
- Vérifier le fonctionnement correct des systèmes de ventilation et de désembuage.		X	X
- Vérifier le fonctionnement correct des règlages des palonniers :		X	X
a) Avant : état de l'ergot de blocage (remplacement en cas d'usure) propreté des rails et coulissement facile.			

„A„ TWIN II ACRO"

	V.P.E.	I.R.	I.D.
b) Arrière : propreté des rails, coulissement facile - état des câbles de liaison avant/arrière pour usure et oxydation.			
- Examen du système de fixation des gueuses du lest amovible.		X	X
5. GOUVERNES			
(Profondeur, gauchissement direction, aérofreins, compensation)			
- Appréciation de la liberté des débattements jusqu'en butée - frottement - point dur - jeu	X	X	X
- Mesures des débattements de toutes les gouvernes et le cas échéant, mettre en conformité avec les données du manuel de vol.		X	X
- AILERONS			
- Dépose des bandes adhésives d'étanchéité pour vérification des jeux excessifs dans les charnières (action manuelle verticale et latérale).		X	X
- Examen de l'état des charnières et de leur fixation dans la structure - examen des axes et de leur fixation. Dans le cas de jeu important ou de grippage, déposer l'aileron et remplacer l'axe et ou la bague intérieure autolubrifiante. Léger graissage au spray.		X	X
- Après visite, remise en place, après nettoyage, des bandes d'étanchéité.			
- Planeur monté - contrôle des débattements.		X	X
- PROFONDEUR			
- Vérification visuelle de l'état du système de fixation	X	X	X
- Examen de la ferrure pour déformation, criques, fixité dans la structure.		X	X
- Examen des pions coniques pour état mécanique, déformation, striures, serrage sur la ferrure.		X	X
- Examen des rotules et de la tige filetée d'assemblage pour jeu, déformation.		X	X
- Avant montage - nettoyage et graissage des pions et des rotules.		X	X

	V.P.E.	I.R.	I.D.
- **DIRECTION**			
- Dépose de la gouverne de direction			X
- Nettoyage et graissage des axes et charnières			X
- **AEROFREINS**			
- Vérification de fonctionnement correct et de la sortie symétrique sur les deux ailes - Contrôle de l'état des butées.		X	X
◊ Mesurer la position de la tôle d'AF en position sortie. Tôle minimum 5 mm à l'intérieur du caisson.			
◊ Apprécier la dureté du verrouillage et déverrouillage. Celui-ci doit être net et énergique.			
REMARQUE :			
- En cas de réparation, remise en peinture ou remplacement, il faut procéder à la vérification de la masse et de l'équilibrage de la gouverne.			
6. **TIMONERIE** comprenant :			
les commandes principales de vol et les autres commandes aérofreins, compensateur, crochets de lancement.			
- Examen visuel des manches et palonniers pour jeu, déformation, criques.	X	X	X
- Examen, nettoyage et graissage approprié des renvois, guignols, axes, supports, rotules, roulements, bielles, charnières, gaines, etc.		X	X
- **AILES**			
à l'emplanture :			
- Nettoyage et graissage des rotules de branchement, des bielles et de leur guide de passage dans la nervure		X	X
- Déposer les portes de visite à l'intrados pour nettoyage et graissage des renvois et supports.		X	X
- **FUSELAGE**			
Dans la cabine de pilotage :			
- Déposer les sièges-baquets - examen de toute la timonerie, ses articulations, ses supports pour recherche de criques, de déformation et d'oxydation.		X	X
◊ nettoyage et graissage approprié.			

A „TWIN II ACRO"

	V.P.E.	I.R.	I.D.
- CABLES			
- Câble de liaison des palonniers, examen de l'usure ou rupture des torons, examen des casses et manchons talurit.		X	X
- Câble de largage des crochets, examen identique		X	X
- COMPENSATEUR			
- Vérifier l'état des ressorts et des rondelles-freins		X	X
- A l'arrière du fuselage et le haut de la dérive, déposer les portes de visite pour vérification.		X	X
◊ Nettoyage et graissage des renvois et supports			
- CROCHETS DE LANCEMENT			
Remorquage et treui			
- Vérifier le fonctionnement correct pleine ouverture-mou sur les câbles - état des poignées.	X	X	X
- Nettoyage sur le planeur (air comprimé)		X	X
- Appréciation de l'effort de largage	X	X	X
REMARQUE :			
- Les crochets de marque "TOST" ont une durée limite d'utilisation (TBO).		X	
◊ Vérification de la validité et remplacement éventuel.			
8. ATTERRISSEUR			
Roue Principale			
- Nettoyage de la roue et de la cage de train - Examen visuel de la jante pour déformation, criques.	X	X	X
- Appréciation de l'usure du pneu- contrôle de la pression (2,5 à 2,8 bars).	X	X	X
- Dépose de la roue pour examen total. Jante : pour déformation, impact, criques, assemblage, roulements, graissage. Pneu : pour usure, coupures, toile, Chambre à air : pour état, valve. Disque de frein : pour état, striures, déformation.		X	X

	V.P.E.	I.R.	I.D.
- Examen du frein, état des garnitures - fonctionnement des machoires, efficacité, règlages		X	X
- Roulettes avant et arrière			
- Examen visuel, nettoyage des cages de roue, contrôle de pression (2,5 bars).	X	X	X
- Dépose de la roue pour examen total des jantes, pneus, chambres à air, idem roue principale.		X	X
9. STRUCTURE			
- Examen général de la structure du planeur,en particulier les éléments vitaux		X	X
◊ Longerons de la voilure			
◊ Bord d'attaque de la voilure			
◊ Attaches de la voilure			
◊ Faux-longerons d'ailerons			
◊ Partie arrière et basse du fuselage			
◊ Longerons et caissons des empennages			
◊ Fixations des empennages			
◊ Partie centrale du fuselage supportant la voilure			
◊ Cadres de renfort et supports des sièges			
◊ Fixité des inserts métalliques dans le stratifié			
◊ Recherche de zones striées de délaminage (examen visuel et au toucher)			
◊ Adhérence des renforts et cadres internes			
◊ Dans la cabine : fixation des leviers de commande AF, compensateurs et des palonniers			
◊ A l'arrière du fuselage			
◊ Charnières de la gouverne de direction			
◊ Connection de la bielle de commande			
10. DISPOSITIFS PARTICULIERS			
- Poste à oxygène (le cas échéant)		X	X
◊ Etat des supports des bouteilles, des tuyauteries, des raccords.			
11. INSTRUMENTS DE BORD			
- Présence des instruments de vol obligatoires	X	X	X
◊ Anémomètres (état de marquage)			
◊ Altimètres			
◊ Variomètres			
◊ Indicateurs de dérapage			
◊ Compas magnétique			

A „TWIN II ACRO"

	V.P.E.	I.R.	I.D.
- Propreté des prises de pression statiques et dynamiques	X	X	X
- Etat des conduits et étanchéité, vérification de l'absence de corps étrangers		X	X
- Vérification des altimètres par affichage du QFE		X	X
- Vérification des altimètres au banc			X
12. PLAQUETTES ET MARQUAGES			
- Présence et lisibilité dans les postes de pilotage des plaquettes et pictogrammes mentionnées en section 2 du manuel de vol.	X	X	X
- Présence et lisibilité des marques extérieures	X	X	X
- Marques d'immatriculation		X	X
13. POINTS PARTICULIERS A VERIFIER			
- Pour le TWIN II ACRO	X	X	X
◊ Présence et examen des accéléromètres			
◊ Présence des harnais à 5 branches			
◊ Présence des étriers de pédales			
14. REGLEMENTATION			
- Relevé de l'application des modifications obligatoires et/ ou facultatives.		X	X
- Relevé de l'application des Bulletins de service		X	X
- Relevé de l'application des consignes de navigabilité (toujours obligatoire).	X	X	X
REMARQUE : Ce Paragraphe doit être mis à jour à la parution de la règlementation.			
15. VOL DE CONTROLE			
Le programme du vol de contrôle doit être établi suivant le fascicule RP 42-15 de la documentation GSAC.			
Le vol de contrôle est à exécuter :			
◊ Après inspections détaillées (ex. G.V. à 5 ans)			X
◊ Après inspections de routine (VA) si une commande de vol, une gouverne ou un autre élément vital a été remplacé.			

4.3. CONTROLES EXCEPTIONNELS

- Check-list de contrôle

Contrôle journalier et contrôle prévol
voir Manuel de vol : chapître 4.3. page 4.6 et chapître : 4.4., page 4.9

- Contrôles en cas particulier

. Après atterrissage dur :

Inspection des roues, inspection de la coque dans le secteur des roues du train d'atterrissage, inspection des moignons de longeron et des nervures d'emplanture pour traces blanches de délaminage.

Inspection des broches et rotules d'assemblage voilure /fuselage.
Inspection des charnières et masses d'équilibrage de toutes les gouvernes.

. Après atterrissage en cheval de bois :

Inspection des coques dans le secteur du train d'atterrissage.
Inspection des broches et rotules d'assemblage voilure/fuselage.
Inspection de la fixation du plan fixe.

. Après dépassement de vitesse maximale autorisée (VNE) ou du facteur de charge maximum :

Recherche de traces blanches de délaminage, de criques, de pliures ou de bosses sur l'ensemble de la cellule, mais plus précisément autour des broches, rotules, pions et ferrures d'assemblage de la voilure/fuselage et des empennages/fuselage.

Observer les difficultés de montage/démontage.

Effectuer un contrôle des fréquences d'oscillation de la voilure.

5. ENTRETIEN

5.1. ENTRETIEN DE LA CELLULE

En condition d'utilisation normale du planeur, la cellule n'a besoin d'aucun entretien jusqu'à sa prochaine visite annuelle.

Aucun graissage n'est nécessaire, sauf sur les systèmes d'assemblage, fuselage/voilure/empennage en cas de démontage/remontage.

Le nettoyage et le graissage des crochets de lancement et des roues est à effectuer en cas de salissures.

5.2. DEGATS IMPORTANTS

Dans le cas de doute sur l'importance d'un dégât, il est conseillé de solliciter l'avis d'un homme de l'art.

Les petits dégâts, tels que rayures ou criques dans le gel-coat ou sur les verrières, ne mettant pas en cause la navigabilité du planeur, peuvent être réparés en régie propre avec des connaissances appropriées.

Les dégâts importants, notamment sur la structure du planeur, ne peuvent être réparés que par un atelier ayant la reconnaissance d'aptitude adéquate.

En annexe se trouvent quelques directives pour la réparation de petits dégâts.

5.3. PLAN DE GRAISSAGE

Tous les roulements à billes sont remplis d'une graisse permanente et capsulés. Le graissage de ces roulements n'est pas nécessaire.

Toutes les rotules et coulisseaux équipant les timoneries des circuits de commande sont libres d'entretien et ne sont pas à graisser.
Lors des démontages/remontages du planeur, les rotules et broches des systèmes d'assemblage fuselage/voilure et fuselage/empennages doivent, en cas de fortes salissures, être nettoyées et réenduites de graisse.

La tige filetée de la fixation du plan fixe est à huiler occasionnellement, ainsi que les charnières et le système de largage de secours des verrières.

Les crochets de lancement se nettoient facilement au jet d'air comprimé avec l'aide d'un pinceau sec et en faisant fonctionner le mécanisme.

Le crochet de treuillage est atteignable de l'intérieur pour nettoyage et éventuel graissage (huile en spray).

REMARQUE IMPORTANTE :

Tous les produits ayant servi à l'entretien tels que : diluant, graisse, essence, etc. sont à récupérer dans des récipients distincts pour dépolution règlementaire.

6. DIRECTIVES DES TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE MONTAGE

6.1. DEPOSE ET REMONTAGE DE LA GOUVERNE DE DIRECTION

- Dépose

En premier il faut enlever la bande collante d'étanchéité de la fente.

La gouverne de direction est fixée uniquement sur le côté gauche par un axe-fileté M 6. Après avoir dévissé l'écrou-frein et retiré l'axe-fileté, une deuxième personne peut, en soulevant la gouverne, dégager l'axe supérieur et la faire légèrement déboiter vers la gauche. Ceci dégage le guignol d'attaque afin de faciliter le dévissage de connexion à la bielle de commande.

- Montage

Pour le montage, il est utile de connecter d'abord la commande et ensuite seulement replacer la gouverne dans ses charnières et mettre en place l'axe-fileté et son écrou-frein.

Remettre en place la bande d'étanchéité de la fente en veillant à la totale liberté de débattement.

REMARQUE :
- Au montage utiliser toujours des écrous-freins neufs.
- Eviter de détériorer l'ensemble de la charnière supérieure en manipulant la gouverne lors de la dépose ou du remontage.
- La bande collante d'étanchéité peut se rétrécir avec le temps; lors de la pose il faut donc laisser suffisamment de jeu afin d'assurer la totale liberté des débattements.

5.4. NETTOYAGE

- HUMIDITE

Le planeur doit être autant que possible protégé de l'humidité. Toutes les pièces métalliques du planeur (sauf les éléments d'assemblage fuselage/voilure/empennage) ont reçu un traitement de protection de surface. Néanmoins, la soumission de longue durée du planeur en ambiance humide, peut provoquer de la corrosion. Après un vol ou un séjour sous la pluie, il faut sécher à fond l'intérieur et l'extérieur de la cellule. Les pièces métalliques non protégées sont à graisser préventivement (condensation).

- EXPOSITION AU SOLEIL

Tous les éléments structuraux du planeur, exposés directement au soleil, doivent être de couleur blanche afin d'éviter une surchauffe néfaste du stratifié.

- PROTECTION DU GEL-COAT

Le gel-coat est enduit à l'aide d'une polisseuse d'une couche de cire très résistante. Le nettoyage peut donc se faire à l'aide de produit shampooing non agressif. Les salissures plus fortes, telles que traces de graisse ou de moucherons, s'enlèvent facilement avec des polish sans silicone, tels que : "1 Z nettoyant spécial D 2" de FA. W. SAUER ou du "Polish-nettoyant" de FA. LESONAL.

Les traces de bandes collantes s'enlèvent à l'aide de diluant ou d'essence.

Les directives "GROB-AKZO" Réf. NR 4319 H du 13.07.89 précisent les modalités d'entretien des surfaces galcoatées.

6.2. DEPOSE ET MONTAGE DES GOUVERNES de PROFONDEUR ET DE GAUCHISSEMENT.

- Dépose

La dépose des gouvernes se fait que lorsque le planeur est démonté.

Retirer d'abord les bandes collantes d'étanchéité des fentes.

Déconnecter la commande d'aileron : Axe-fileté M 6.

A l'aide d'un chasse-goupille Ø 1,8 mm, chasser les goupilles mécanindus. Ensuite chasser latéralement les axes des charnières jusqu'à libération de la gouverne.

- Montage

Le montage se fait dans le sens inverse.

REMARQUE : Les axes des charnières doivent être répertoriés, le percement des trous de goupilles ayant été fait à la demande lors du premier montage.

6.3. DEPOSE ET MONTAGE DES CROCHETS DE LANCEMENTS

- Crochet de Treuillage

Le crochet de treuillage (situé près du centre de gravité) c'est à dire en avant de la roue principale, est exposé à de forts salissements. Il doit donc être soumis à une inspection permanente avec nettoyage et graissage.

- Dépose

Pour atteindre la cage du crochet, il faut déposer le siège-baquet arrière.

Dévisser, puis retirer les boulons de fixation avant et arrière ainsi que le boulon de connexion du câble de largage.

- Montage

Le montage se fait en sens inverse.
Le contrôle de fonctionnement se fait suivant les directives du fabricant.

REMARQUE : Porter attention aux petits accessoires.

- Crochet de Remorquage

Le crochet de remorquage est place dans le nez du planeur. Une inspection permanente doit être effectuée pour recherche de détériorations, nettoyage et graissage.

- Dépose

Pour faciliter la dépose, il est utile de déposer le carénage du tableau de bord avant.

D'abord dévisser les quatre boulons de fixation sur le couple-avant. Ceci permet de retirer un peu vers l'arrière le crochet et le cache. Ensuite dévisser et retirer le boulon de connexion du câble de largage.

- Montage

Le remontage se fait en ses inverse.

Le contrôle de fonctionnement se fait suivant les directives du fabricant.

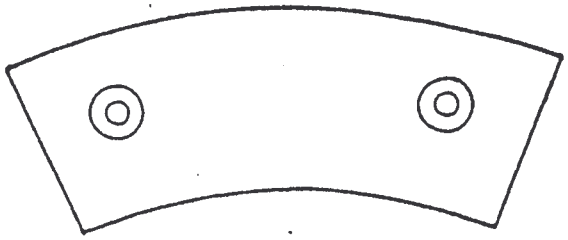
REMARQUE : Veiller à ce que le support de la poulie de renvoi soit bien fixé avec les boulons inférieurs.

6.4. ATTERRISSEUR - FREIN A DISQUE HYDRAULIQUE

Entretien du système de freinage

- Remplacement des plaquettes de freins

a) Déposer le carénage de roue
b) Dévisser les boulons (1/4 de pouce = clé de 11 mm) de fixation de l'étrier. Retirer l'étrier sans débrancher la conduite (sinon il faut purger le circuit)
c) Retirer les supports de plaquettes de frein
d) Riveter les plaquettes de frein neuves et remontage en sens inverse
e) Dessin des plaquettes de frein



- Purge du circuit de freinage

a) Placer sur la vis de purge un tuyau en plastique transparent dont l'extrémité plongera dans un récipient rempli d'huile hydraulique
b) Actionner le levier de commande AF/frein roue de sorte à créer une pression, puis ouvrir la purge
c) Répéter jusqu'à disparition totale des bulles d'air dans le tuyau.

REMARQUE : L'huile hydraulique DOT 3 (couleur ambre) est normalisée européenne et se trouve dans le commerce courant.

Le maître-cylindre et son réservoir se trouvent dans le fond du fuselage sous le siège arrière.

ATTENTION : Ne pas renverser de liquide hydraulique.

- Dépose de la roue principale

La dépose de la roue principale est nécessaire pour le nettoyage/ graissage et le remplacement du pneu.
Dévisser l'écrou droit de la tige filetée d'assemblage et la retirer vers le côté gauche. Chasser avec précaution vers le côté droit l'axe de roue (tube Ø 42 x 2). Retirer la roue vers le bas.

Avant le remontage, nettoyer toutes les pièces et les enduire de graisse.

Veillez à ne pas égarer les rondelles et entretoises spéciales.

ATTENTION : Ne pas débrancher la conduite hydraulique, ni actionner le frein lorsque l'étrier n'a plus de contact avec le disque.

Le remontage se fait en sens inverse.

7. DETERMINATION DES CENTRAGES ET DE LA CHARGE UTILE

7.1. INTRODUCTION

Le présent chapitre décrit les procédures pour établir la masse à vide, le centrage à vide, la masse en vol, le centrage en vol ainsi que les procédures pour déterminer les centrages et la charge utile.

7.2. PROCEDURE DE PESEE

DETERMINATION DU CENTRAGE A VIDE

Pour déterminer le centrage à vide, il faut positionner le planeur sur deux balances (points d'appui : roue principale et roue d'étambot), avec la mise à niveau horizontal d'une câle conique de (600 : 24) placée sur le dos du fuselage.

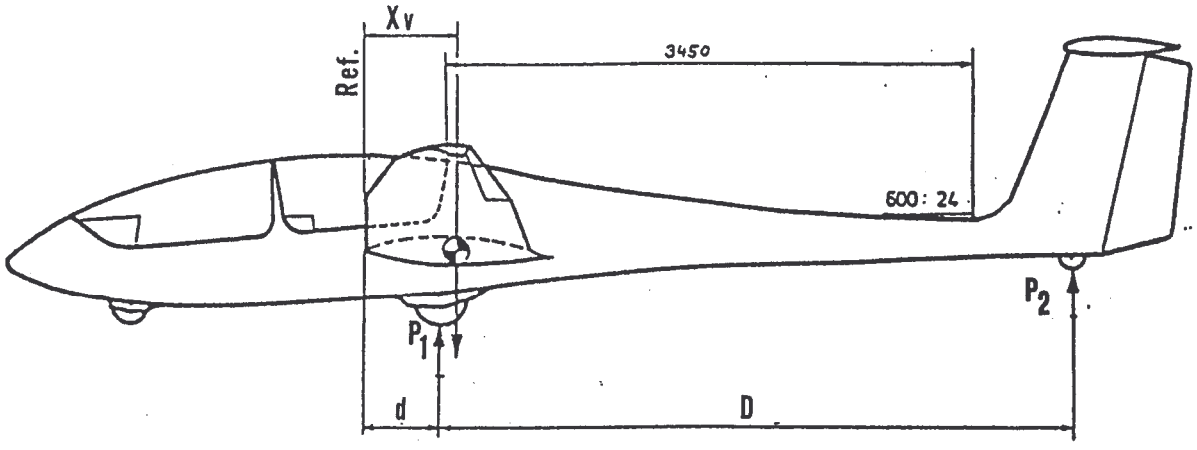
Le plan de référence est le bord d'attaque de la voilure au droit de la nervure d'emplanture.

Les distances d et D sont mesurées à l'aide d'un fil à plomb.

La masse à vide résulte de l'addition des masses P1 et P2.

Pour la pesée, le planeur doit se trouver dans l'état suivant :

- Planeur entièrement monté et mis à niveau
- Equipement conforme à la liste des équipements
- Manuel de vol et carnet de bord en place
- Verrières fermées
- sans lest amovible (gueuses)
- sans parachutes



Plan de référence : Bord d'attaque voilure à l'emplanture

Mise à niveau : Câle conique 600 :24 horizontale sur dessus fuselage en avant dérive.

-A „TWIN II ACRO"

MASSE à la roue principale P_1 = Kg

MASSE à la roue d'étambot P_2 = Kg

MASSE A VIDE $P_1 + P_2 = P_v$ = Kg

Distance à la roue principale d = mm

Distance à la roue d'étambot D = mm

CENTRE DE GRAVITE à VIDE

$$X_{vide} = \frac{P_2 \times D}{P_v} + d =$$ mm en arrière Réf.

„TWIN II ACRO"

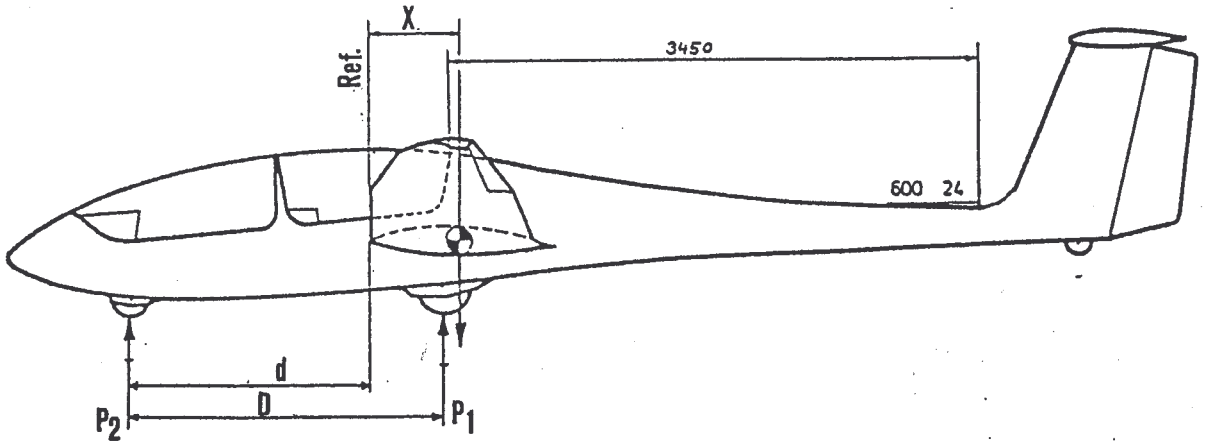
DETERMINATION DU CENTRAGE EN VOL

Pour déterminer le centrage en vol, il faut positionner le planeur sur deux balances (points d'appui : roue principale et roulette avant) avec mise à niveau horizontal d'une câle conique 600 : 24 placée sur le dos du fuselage.

Pour la pesée, le planeur doit se trouver dans l'état suivant :

- identique à la pesée à vide avec en plus
- l'équipage (1 ou 2 pilotes)
- le ou les parachutes
- le cas échéant, le lest amovible nécessaire
- les accessoires supplémentaires, tels que Barographe, appareils photo, coussis, etc.

Veiller à la position correcte des pédales des palonniers.



CENTRE DE GRAVITE EN VOL

$$X = \frac{P_2 \times D}{P} - d =$$ mm en arrière Réf.

7.3. FICHE DE PESEE

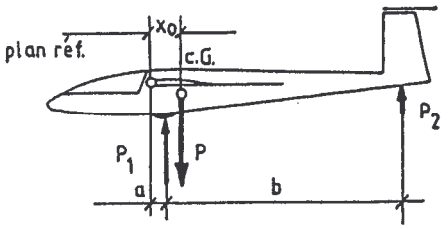
ASTAIR - INDUSTRIES 67500 HAGUENAU	FICHE de PESÉE	
	Date :	Immatriculation
Type :	N° série	
Plan de référence :		
Mise à niveau :		

	Kg.	E.N.P. (Kg)
Aile droite		
Aile gauche		
Fuselage avec direction, verrière et équipements		
Empennage		
Instruments		
Lest fixe		
CHARGE UTILE		

Masse à vide	
Charge utile	
Masse maxi W.B. vides	
Masse maxi	

Point d'appuis	Brut (kg)	Tare (kg)	Net (kg)
avant P1			
arrière P2			

Bras de levier	
a :	
b :	



$$\frac{P_2 \cdot b}{P} + a = x_0$$

_____ + _____ = _____

Pesée effectuée sur planeur selon
la liste des équipements du: _____

(cachet) (signature)

7.4. JOURNAL DES PESEES

La détermination du centrage à vide s'effectue :

- suite au montage d'équipement supplémentaire
- suite à une nouvelle mise en peinture
- suite à des réparations ou des modifications pouvant changer la masse du planeur
- au plus tard tous les 4 ans.

La pesée doit faire l'objet d'un compte-rendu qui doit être archivé dans le dossier technique suiveur.

Les données de la pesée actuelle doivent être portées dans le manuel de vol (Section 2 - page 2.6a) spécifiant la liste des équipements, la masse à vide, la charge utile (sur les sièges et le coffre à bagages) et le centrage à vide.

7.5. MASSE A VIDE ET CENTRAGE A VIDE

La **masse à vide** du planeur est :

- sans équipage
- sans parachute
- avec la totalité des équipements fixes

- CENTRE DE GRAVITE A VIDE

Lorsque le centre de gravité à vide se trouve à l'intérieur des limites indiquées dans le tableau ci-dessous et que l'équipage applique le plan de chargement, le centre de gravité en vol se trouve à l'intérieur du domaine autorisé.

Masse à vide suivant liste des équipements	limites de centrage à vide (en arrière Réf.)	
	limites Avant	limites arrière
360	758	773
365	748	769
370	739	765
375	729	761
380	720	757
385	711	753
390	703	749
395	694	745
400	686	742

Le centrage ayant une grande influence sur la sécurité du vol, les limites indiquées doivent être impérativement respectées.

La liste actuelle des équipements est associée à la fiche de pesée.

La masse à vide, le centrage à vide et la charge utile sont à porter dans le manuel de vol (chapître 6.2. page 6.5) par un responsable.

7.6. MASSE EN VOL ET CENTRAGE EN VOL

La masse maximale autorisée en vol =

Les limites de centrage en vol vont

de 260 mm à 480 mm.

en arrière du plan de référence, soit

de 24,7% à 43,6%

de la corde aérodynamique moyenne.

7.7. MASSE DES ELEMENTS NON PORTANTS

La masse maximale autorisée des éléments non portants =

La masse des éléments non portants se compose de :

- Fuselage et empennages
- Equipement dans le fuselage suivant liste d'équipements
- Equipage et parachutes
- Bagages
- Equipement supplémentaire, non exigé pour le vol et n'étant pas à bord lors de la pesée.

7.8. CHARGE UTILE

La charge utile est influencée et limitée par les facteurs suivants :

1. par la masse des éléments non portants

   la charge utile est le résultat de la déduction de la masse maximale des éléments non portants : 400 Kg de la masse du fuselage, de l'empennage et de l'équipement minimum exigé (chapître 2.12. du manuel de vol).

2. par la masse maximale en vol

   la charge utile est le résultat de la déduction de la masse maximale en vol du planeur : 580 Kg de la masse à vide.

La valeur la plus faible est déterminante.

La charge utile se compose de :

- l'équipage et les parachutes
- les bagages
- l'équipement supplémentaire

Charge sur les sièges

La charge maximale sur chaque siège est de 110 Kg dans la mesure où n'intervient pas une limitation par la masse des éléments non portants ou la masse maximale en vol.

La charge minimale sur le siège avant est de : 70 Kg

La masse manquante doit être compensée par le lest amovible.

Charge dans le coffre à bagages

La charge maximale dans le coffre est de 10 Kg dans la mesure où n'intervient pas une limitation par la masse maximale en vol.

(En voltige, ne pas charger le coffre).

7.9. BRAS DE LEVIER

Pilote avant		1140 mm en avant plan de référence
Pilote arrière		11 mm en avant plan de référence
Bagages		810 mm en arrière plan de référence
Lest amovible	1 gueuse	1543 mm en avant plan de référence
à partir du N° de série:-3730-	2 gueuses	1560 mm en avant plan de référence
Lest fixe avant		2350 mm en avant plan de référence
Lest fixe arrière		4900 mm en arrière plan de référence
Lest amovible jusqu'au N° de série : -3729-		1612 mm en avant du plan de référence

8. LISTE DES EQUIPEMENTS

8.1. HARNAIS PILOTE

Pour la voltige il est exigé un harnais à 5 branches.

En France, il est exigé une ceinture supplémentaire.

Ceinture

Type	Fabricant	Référence
Bagu FAG-7D/O Bagu V	Autoflug Gadringer	40.070/30 40.070/32

Points d'attache :
sur les parois gauche et droite au droit des sièges.

Bretelles

Type	Fabricant	Référence
Schugu FAG-7H/O Schugu II	Autoflug Gadringer	40.071/21 40.071/05

Points d'attache :
sur les barres de trainée en arrière des dossiers.

Sangle entrejambe

Type	Fabricant	Référence
Bogu FAG-7D/O Bogu I	Autoflug Gadringer	40.072/3 40.072/4

Points d'attache :
au plancher sous le siège.

8.2. INSTRUMENTS ET EQUIPEMENTS

Cette liste permet le choix des instruments de bord minimum exigés (voir manuel de vol chapitre 2.12.)

INSTRUMENTS MINIMUM EXIGES :

ANEMOMETRE

Type	NR	Fabricant	Référence
6 FMS 4	6421	Winter	10.210/15
6 FMS 4	6423*	Winter	10.210/15

* marquage en kts

ALTIMETRE

Type	NR	Fabricant	Référence
4 FGH 10	411	Winter	10.220/46
4 FGH 10	433**	Winter	10.220/46
4 FGH 20	422	Winter	10.220/47
5934 M-1	**	United Instruments Inc.	TSO C10b

** marquage en ft

ACCELEROMETRE

Type	NR	Fabricant	Référence
BM 470-RL		AOA Apparatebau Gauting	MIL-A-5885 A
2" 5V LITE		Bendix	MS 28025-1
3419-5A-A1	10-101	Bendix	MS 28025-1
B-6		Burton Manufacturing Co.	MS 28025-1
6610	1007	INSCO	MS 33638
KAE 0504K		Kelvin & Hughes Ltd.	MS 23009-1
ABU-4/A		Milhard Engineering Co.	MS 23009-1
ABU-4/A	2094-6	QED/Inc.	(ASG)
KAE 0504/K		Smiths	MS 23009-1

VARIOMETRE

Type	NR	Fabricant	Référence
5 StVL	5361	Winter	10.230/11
5 StVLM	5561	Winter	10.230/12
5 StV	5231	Winter	10.230/13
5 StV	5251	Winter	10.230/13
5 StV	5253	Winter	10.230/13
5 StV	5261	Winter	10.230/13
5 StV	5281	Winter	10.230/13
5 StV	5291	Winter	10.230/13
5 StVM	5451	Winter	10.230/14
5 StVM	5453	Winter	10.230/14

COMPAS MAGNETIQUE

Type	NR	Fabricant	Référence
C 2300		Airpath	ACE-FSD 042

INDICATEUR DE DERAPAGE

Type	NR	Fabricant	Référence
QM 1	111	Winter	
QM 2	112	Winter	

INSTRUMENTS SUPPLEMENTAIRES :

INDICATEUR DE VIRAGE

Type	NR	Fabricant	Référence
WZ 402		AOA Apparatebau Gauting	10.241/8
WZ 404			
WZ-405		AOA Apparatebau Gauting	10.241/3
IFR 51	51-12-1	Instruments & Flight Research	TSO C3b

DECODEUR ALTIMETRIQUE

Type	NR	Fabricant	Référence
A-30	A-30	ACK Technologies	10.221/4

EMETTEUR-RECEPTEUR VHF de BORD

Type	Fabricant	Référence
AR 3201	Becker	10.911/76
FSG 40-System	W. Dittel	10.911/45
FSG 50	W. Dittel	10.911/71
FSG 60 M	W. Dittel	10.911/72
FSG 70-System	W. Dittel	10.911/81
ATR 720 A	Avionik Dittel (Autriche)	10.911/74
ATR 720 B	Avionik Dittel (Autriche)	10.911/80

INSTALLATION D'OXYGENE

Type	Fabricant	Référence
Höhenatmer HLa	Drägerwerk	40.110/1
Atemmaske CM 71	Drägerwerk	40.110/13
OXYPORT	Drägerwerk	40.110/18

BALISE DE DETRESSE

Type	Fabricant	Référence
EB-2B(CD) Eagle	Mar.Tech.Div. (USA)	10.915/2
Pointer 3000 AP/AF	Pointer	10.915/6*
JE 2**	Jolliet Electronique	--------

* Cette balise est utilisable avec une antenne-caoutchouc de Fa. Dittel - réf. 340.0/00.

** Seulement pour les planeurs à immatriculation française.

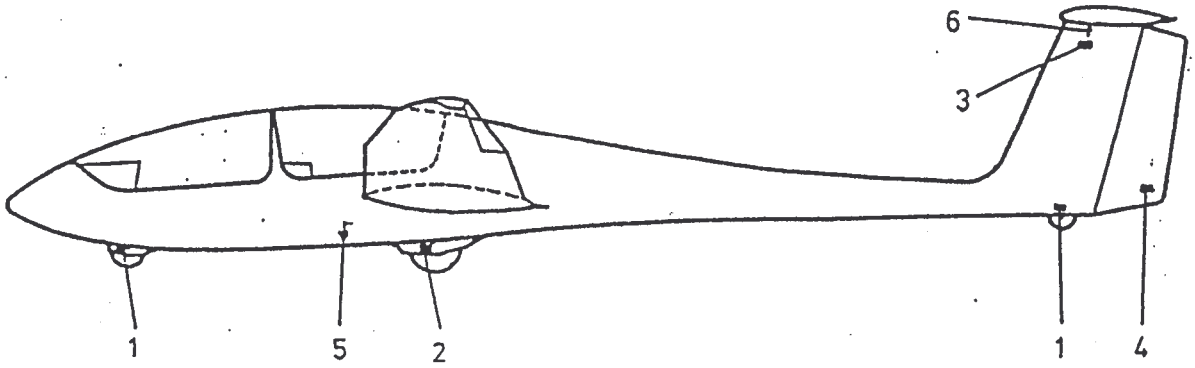
REMARQUE : concernant les équipements supplémentaires

Les autorités aéronautiques peuvent communiquer les références d'autres instruments et équipements approuvés non contenus dans nos listes.

Le montage d'une installation d'oxygène est également soumis à approbation.

9. PLAQUETTES ET PICTOGRAMMES

9.1. PLAQUETTES EXTERIEURES



1	PNEU 2,5 bar	près roue avant et arrière(côté droit
2	PNEU 2,5-2,8 bar	carénage roue principale (côté droit)
3	Flèches de marquage Ecrou-papillon serré Empennage assuré	sur la dérive (en haut côté gauche)
4	Ne pas soulever	gouverne de direction(gauche et droite)
5		Flèches indiquant l'emplacement du crochet de treuillage (gauche - droite)
6		Flèches de marquage de positionnement correcte de l'empennage 2 flèches sur dérive 2 flèches sur plan fixe

„TWIN II ACRO"

Masse maximale autorisée	**580 kg**	
Vitesses maximales autorisées en vol (IAS)		
Par temps calme	VNE	250 km/h
Par temps agité	VB	170 km/h
Remorquage avion	VT	170 km/h
Lancer auto ou treuil	VW	120 km/h
Aérofreins sortis	VFE	250 km/h
Vitesse de manoeuvre	VA	170 km/h

emplacement : cockpit avant — flan droit
cockpit arrière — flan droit

Lest amovible jusqu'au N° de Série : - 3729 -

LEST DE COMPENSATION

MASSE PILOTE AVEC PARACHUTE Kg	NOMBRE GUEUSES
55	6
60	4
65	2
70 à 110	0

Révision 15.09.03

„TWIN II ACRO"

3

PLAN DE CHARGEMENT

(Pilote et parachute)

Siège avant : minimum : 70 kg
lest de compensation pour 55/70 kg

Siège arrière : maximum : 110 kg
(ne pas dépasser la masse max. en vol)

Cockpit avant et arrière sur paroi droite

4

BAGAGES max. 10 kg

en acro pas de bagage

dans coffre à bagage

5

CONTROLE AVANT LE DECOLLAGE

Branchements des commandes	vérifier
Parachutes	bien sangler
Harnais-pilote	boucler-serrer
Palonniers	régler
Aérofreins	verrouiller
Gouvernes	libre
Compensateur	neutre
Altimètres	calage
Verrières	verrouiller
Câble	correct

Attention : Vent de travers-
Rupture de câble

Cockpit Avant et arrière sur paroi droite

6

LARGAGE DE SECOURS DES VERRIERES ET EVACUATION D'URGENCE

- Tirer les deux poignées rouges vers l'arrière
- Pousser la verrière vers le haut
- Dégraffer les harnais-pilotes
- Se lever et dégager vers la droite ou la gauche côté opposé à la rotation du planeur
- Avec un parachute commandé, tirer la poignée après 1 à 3 secondes d'attente

Sur le cadre de verrière avant et arrière près de la commande de largage de secours.

„TWIN II ACRO"

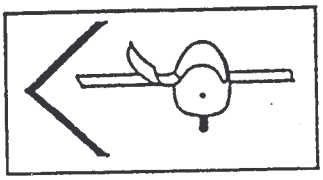
7

UTILISATION DU LEST AMOVIBLE			
Masse en kg Pilote et Parachute	55 - 62,4	62,5 - 69,9	70 - 110
Nombre de gueuses	2	1	0
Poids de 1 gueuse = 5,6 kg			

à partir du N° de série : - 3730 -

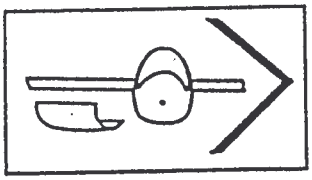
Cockpit avant - paroi gauche

8



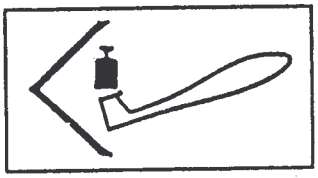
près de la poignée d'ouverture avant et arrière

9

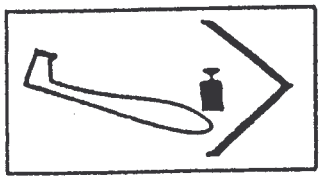


près du largage de secours avant et arrière

10

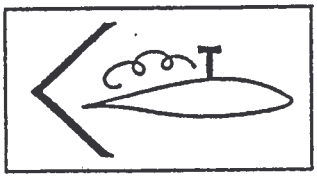


11

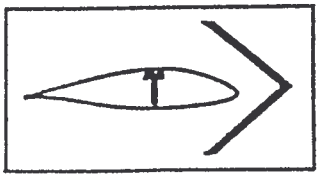


près de la poignée de commande avant et arrière

12

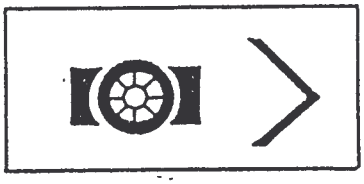


13



près de la poignée de commande avant et arrière

14



près de la poignée de commande avant et arrière

„TWIN II ACRO"

à partir du N° de série : -3730-

15

ATTENTION

La tôle de coulisse sert de butée.
Ne pas modifier - ne déposer que pour la maintenance.

sur la tôle de coulisse siège avant et arrière

16 ☐ Marquage vert pour position neutre du Trim près de la commande avant et arrière

TABLEAU DE BORD AVANT

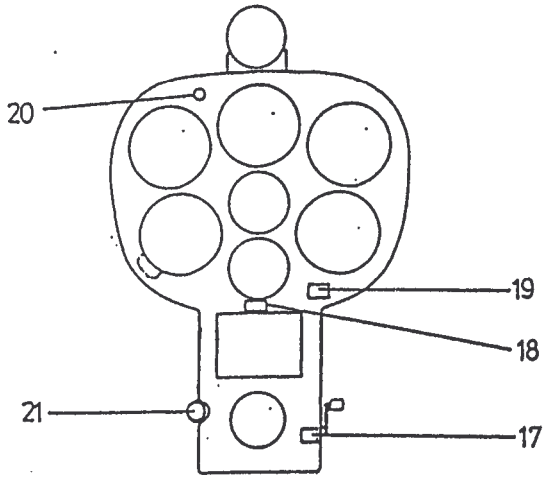
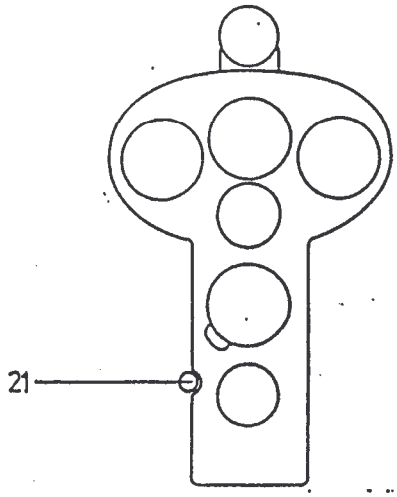
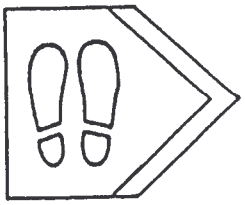


TABLEAU DE BORD ARRIERE



„TWIN II ACRO"

17



Règlage du palonnier avant
(sur tableau de bord avant)

18

pour transport routier
bloquer l'accéléromètre

pour TWIN II ACRO uniquement
(près du G-mètre)

19

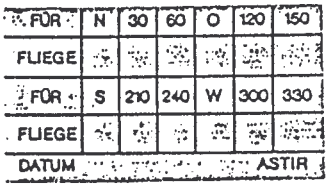


Tableau de compensation
(sur tableau de bord
avant et arrière)

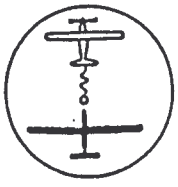
20

Ventilation - désembuage
près bouton de commande

20

Ventilation - désembuage
près bouton de commande
sur tableau de bord avant

21



sur poignées de largage
avant et arrière

10. DOCUMENTS POUR LA MAINTENANCE

CROCHETS DE LANCEMENT

- Manuel d'emploi pour les crochets de treuillage :
  Crochet de sécurité : EUROPA - G 72
  Crochet de sécurité : EUROPA - G 73 - Edition Janvier 1989
  Crochet de sécurité : EUROPA - G 88 - Edition Février 1989

- Manuel d'emploi pour les crochets de remorquage :
  Crochet de nez E 72
  Crochet de nez E 75 Edition Mars 1989
  Crochet de nez E 85 Edition Mars 1989

INSTALLATION D'OXYGENE

- Manuel d'emploi et de maintenance des fabricants
  - voir leur fiche de navigabilité -

EMETTEUR-RECEPTEUR VHF DE BORD

- Manuel d'emploi et de maintenance des fabricants
  - voir leur fiche de navigabilité -

DIVERS

Se conformer au manuel d'emploi et de maintenance des fabricants.

-A-„TWIN II ACRO"

II. DUREES D'UTILISATION

II.1. ENREGISTREMENT DES TEMPS D'UTILISATION

Les heures de vol sont enregistrées sur le carnet de bord du planeur.

II.2. LIMITATION DE NAVIGABILITE

La durée de vie de la structure du planeur est fixée provisoirement à :

12000 HEURES DE VOL

sous réserve de l'application du programme d'inspection spécifique et à phases progressives en vue de l'extension de la limite de durée de vie prévue à :

3000 - 6000 - 7000 - 8000 - 9000 - 10000 - 11000

ainsi qu'à : 9500 - 10500 - 11500 heures de vol.

CONCERNE : les planeurs répertoriés en France comme suit :

G-103 - TWIN ASTIR II	N° de série : de	3501 à 3729
	N° de série : de	3730 à 3878
	N° de série : de	33879 à 34078
G-103-A TWIN ASTIR II ACRO	N° de série : de	3544 à 34078 (suffixe"K"

Références du programme d'inspection

- Consignes de Navigabilité : N° 92-089 du 15.04.92
- LTA du LBA : N° 92-169 du 16.03.92
- BS-GROB-TM : N° 315-45 du 11.10.91

Approuvé DGAC

„TWIN II ACRO"

LIMITATION DE NAVIGABILITE

Ce chapitre, au niveau des révisions mentionnées ci-dessous, comprend les pages identifiées aux dates suivantes :

PAGE	EDITION/REVISION	DATE
11.1	Edition 2	Janvier 96
11.1 a	Edition 2	Janvier 96

L'Ingénieur des Etudes et de l'Exploitation de l'Aviation Civile

A. BAKKAT

APPROBATION :

DIRECTION GENERALE DE L'AVIATION CIVILE

Date d'approbation : 22 JAN. 1997

Approuvé DGAC

11.3. DUREE ET LIMITES D'UTILISATION

La durée d'utilisation est actuellement limitée à 3000 heures.

Durant cette période, l'application des inspections et travaux de maintenance périodiques obligatoires permet de maintenir la navigabilité du planeur.

Cette limitation peut être étendue par phases progressives à 12000 heures, en appliquant le programme d'inspection spécifique à chaque phase.

11.4. PROCEDURE POUR L'EXTENSION DE LA DUREE DE VIE

1. Généralités

Les résultats des essais de vieillissement et de fatique effectués sur les longerons de voilure ont apporté les justifications nécessaires pour porter la limite de vie des planeurs et avions en composite stratifié à 12000 heures de vol, à condition que soit appliqué (en dehors des inspections annuelles obligatoires) un programme d'inspection spécifique à phases progressives permettant de justifier à chaque phase, sous cet aspect la navigabilité du planeur.

2. Echéances

Lorsque le planeur atteint la limite de 3000 heures de vol, il est soumis à l'application du programme d'inspection spécifique.
En cas de résultat positif ou après réparation, selon les règles de l'art d'éventuels défauts, la nouvelle limite de durée de vie est portée à 6000 heures de vol (phase 1).

L'application du programme dans les mêmes conditions, permettra l'extension de la limite de durée de vie :

de	6000	à 7000	heures de vol	(phase 2)
de	7000	à 8000	heures de vol	(phase 3)
de	8000	à 9000	heures de vol	(phase 4)
de	9000	à 10000	heures de vol	(phase 5)
de	10000	à 11000	heures de vol	(phase 6)
de	11000	à 12000	heures de vol	(phase 7)

En plus, aux échéances 9500 - 10500-11500 heures de vol, il y a lieu de procéder à l'inspection spéciale des broches d'attache d'aile (longerons et emplantures) suivant le BS-TM 315-45, mesure 6.

3. PROGRAMME D'INSPECTION

Dans tous les cas, il faut se procurer (auprès du constructeur ou de son représentant) la version actualisée du programme d'inspection, celui-ci ayant pû être modifié en fonction de l'expérience acquise.

4. QUALIFICATION D'INSPECTION

Les inspections spécifiques pour l'extension de la limite de durée de vie doivent être exécutées par le constructeur ou un atelier titulaire des autorisations adéquates.

5. Les résultats des inspections sont à consigner dans un compte-rendu avec visa et commentaires. Un exemplaire est à fournir au constructeur pour archivage et exploitation éventuelle.

6. Les visites annuelles obligatoires pour le renouvellement du C.D.N. ne sont pas à prendre en considération pour cette règlementation.

11.4. EQUIPEMENTS A DUREE D'UTILISATION LIMITEE

- **CROCHETS DE LANCEMENT**

  Les crochets TOST, montés de série, ont une durée d'utilisation limitée à 48 mois, comptée à partir de la date de montage sur le planeur et un nombre de lancers limité à 2000 lancers. La première limite atteinte est retenue pour le remplacement obligatoire.

- **INSTALLATION D'OXYGENE**

  L'installation d'oxygène doit être conforme à la limite de durée d'utilisation prescrite dans le certificat de réception.

  D'autre part, les bouteilles doivent tous les cinq ans subir un test de pression auprès du service des mines.

- **HARNAIS-PILOTE**

  Se conformer aux limites de durée d'utilisation fixées par les fabricants.

12. LISTE D'OUTILLAGES SPECIAUX

OUTILLAGE	APPLICATION
Pince-Nicopress avec gabarits de contrôle	Assemblage de câbles